

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-204357

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 昭和61年(1986)9月10日

C 22 F 1/08  
B 21 C 37/006793-4K  
6778-4E

審査請求 未請求 発明の数 2 (全3頁)

⑭発明の名称 耐屈曲性の優れた銅箔

⑮特 願 昭60-44633

⑯出 願 昭60(1985)3月8日

⑰発明者 辻 正 博 神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 日本鉱業株式会社倉見工場内  
⑰発明者 菅 沼 輝 夫 神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 日本鉱業株式会社倉見工場内  
⑰発明者 増 田 剛 志 神奈川県高座郡寒川町倉見3番地 日本鉱業株式会社倉見工場内  
⑰出 願 人 日本鉱業株式会社 東京都港区虎ノ門2丁目10番1号  
⑰代 理 人 弁理士 並川 啓志

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

耐屈曲性の優れた銅箔

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 電解銅箔を10%以上の加工度で冷間加工したことを特徴とする耐屈曲性の優れた銅箔。  
(2) 電解銅箔を10%以上の加工度で冷間加工したのち、熱処理を行なうことを特徴とする耐屈曲性の優れた銅箔。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は印刷配線板、特にフレキシブル印刷配線板、シートコイル、フラットケーブル、フレキシブル導体、電話用カールコード芯線などに使用される耐屈曲性の優れた銅箔に関するものである。

従来、印刷配線板としては、硫酸銅等の溶液中で回転するドラムへ電着させた銅を巻き取って製造される、電解銅箔が多く用いられてきた。しかし、近年、多用途への広がりあるいは機器

の小型化にともない、限られた空間の中で配線板を自由に折り曲げて使用する高密度配線が多用されるようになってきた。このフレキシブル印刷配線板用としては強度が強く、何回もの屈曲に対して破断しない、耐屈曲性の優れている事が要求される。又、フレキシブル印刷配線板のほかに精密シートコイル(シートコイルと絶縁材料とを積層するもの)のように平板のまま使用するものでも、絶縁層が15 $\mu$ m程度の非常に薄い物の積層になってきている為、表面が平滑で板厚精度のよいものが要求されるようになってきた。このように電気・電子機器の小型化、高精度化に伴い銅箔に要求される特性もより多くのものが必要となってきた。これらの要求特性を要約すると以下ようになる。

- (1) 電気伝導度が良好であること。  
(2) 機械的強度が優れていること。  
(3) 耐屈曲性が優れていること。  
(4) 板厚精度がよいこと。  
(5) 表面が平滑であること。

(4) 価格が安いこと。

これら全ての特性を満たすことが要求されるが、電解銅箔では強度、屈曲性、板厚精度、表面の平滑さに問題があり、又、圧延により薄板とした圧延銅箔では、圧延、焼鈍のくり返しにより製造される為、諸特性は優れていても価格の非常に高いものとなっていた。従って、これら全てを満たす材料の出現が待ち望まれている。

本発明はかかる点に鑑み、従来の電解銅箔、圧延銅箔のもつ欠点を改良し、電気・電子機器用の各種銅箔として最適な諸特性を有する材料を提供しようとするものである。

本発明は、電解銅箔を10%以上の加工度で冷間加工したことを特徴とする耐屈曲性の優れた銅箔、および電解銅箔を10%以上の加工度で冷間加工したのち熱処理を行なうことを特徴とする耐屈曲性の優れた銅箔である。

次に本発明の構成要素について、その限定理由を述べる。電解銅箔を冷間加工する理由は、電解銅箔は圧延銅箔にくらべ安価であるが、機

る。従って、電気・電子機器用の銅箔として適したものであり、先行技術の銅箔においてこのような総合的特性を兼備するものはない。

以下に本発明材料を実施例をもって説明する。  
実施例

各種厚みの電解銅箔を冷間圧延で最終板厚が35 $\mu$ になるように加工し、第1表に示すように種々の加工度の銅箔を製造した。そして、さらに歪取り焼鈍、再結晶状態になる焼鈍など種々の条件で焼鈍を施した。なお、焼鈍の雰囲気としてはAr雰囲気を用いたが、特に制限されるものではない。これらの本発明の銅箔を、従来の電解銅箔、~~圧延銅箔~~と諸特性の比較を行ない、その結果を第1表に示した。

比較した諸特性としては引張強さ、伸び、屈曲性、板厚精度、最大表面粗さである。屈曲性はJIS F 8115に準拠し、折り曲げ角度135°、曲げ半径0.8mm、荷重1.5kgの条件でM.I.T.耐揉疲労試験機を用いて破断までの回数を調査した。板厚精度は1mおきに100mm分の板厚

機械的強度、耐屈曲性、板厚精度、表面の平滑さについては劣っている為、これらの欠点を補なう為にほどこされるものである。加工度を10%以上に限定する理由は、10%未満では機械的強度、耐屈曲性、板厚精度、表面の平滑さの改善が十分ではない為である。好ましくは20%以上とする。また、冷間加工後に熱処理を行なう理由は、熱処理により耐屈曲性をさらに改善する事ができる為である。

熱処理としては歪取り焼鈍あるいは再結晶焼鈍のどちらでもよく、特に拘束されるものではない。

ただし、耐屈曲性の観点からみると、好ましくは再結晶焼鈍を行なう方がよく、この場合従来の圧延銅箔と比較しても数段優れた材料にできる。

このような本発明の銅箔は、従来の電解銅箔と圧延銅箔の欠点を改善し、電気伝導度、機械的強度、耐屈曲性、板厚精度、平滑さ、価格の全ての要求特性に対して優れた特性を示してい

る。測定し、35 $\mu$ の設定板厚に対して $\pm$ 何 $\mu$ のバラツキの範囲に入っているかを調査した。

第1表に示す結果からわかるように電解銅箔は全ての点で劣っているが、本発明の銅箔は強度、屈曲性、板厚精度、表面粗さの全ての点で改善がみられ、圧延銅箔並又はそれ以上の特性を示している。価格は圧延銅箔よりも低価格で製造可能である。又、本発明の銅箔のうち、冷間加工後に歪取り焼鈍、再結晶焼鈍等の焼鈍を行なったものは~~圧延銅箔以上の~~極めて優れた屈曲性を示している。

このように、本発明の銅箔は印刷配線板、特にフレキシブル印刷配線板、シートコイル、フラットケーブル、フレキシブル導体、電話用カールコード芯線などに使用される銅箔として優れた電気伝導度、強度、耐屈曲性、板厚精度、表面平滑性を具備するとともに、安価に製造できるものである。

第 1 表

		加工度 (%)	熱処理	引張強さ (kg/mm <sup>2</sup> )	伸び (%)	屈曲性 (回)	板厚精度 (μm)	最大表面粗さ Rmax (μm)
本 発 明 の 銅 箔	(1)	15	—	37.2	2	77	±3	2.5
	(2)	25	—	39.7	2	84	±2	1.8
	(3)	53	—	45.4	1	85	±1	1.0
	(4)	53	150℃×30min	39.3	10	93	±1	1.0
	(5)	53	200℃×30min	32.5	22	106	±1	1.0
	(6)	53	300℃×30min	27.8	29	114	±1	1.0
比較 例	電解銅箔	—	—	33.8	3	62	±4	4.8

特許出願人 日本鉱業株式会社  
代理人 弁理士(7569)並川啓志

DERWENT-ACC-NO: 1986-281259

DERWENT-WEEK: 198643

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Mfr. of copper foil with good flexing  
resistance - by cold working copper foil with over ten per cent  
reduction

PATENT-ASSIGNEE: NIPPON MINING CO[NIHA]

PRIORITY-DATA: 1985JP-0044633 (March 8, 1985)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP <u>61204357</u> A	September 10, 1986	N/A
003 N/A		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 61204357A	N/A	1985JP-0044633
March 8, 1985		

INT-CL (IPC): B21C037/00, C22F001/08

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 61204357A

BASIC-ABSTRACT:

The Cu foil is made by cold working an electrolytic Cu foil with over 10% redn., followed by opt. heat treatment.

USE/ADVANTAGE - The Cu foil is used for printed circuit boards, esp. flexible ones, sheet coils, flat cables, flexible conductor, curl-cord core wire for telephone, etc. The Cu foil has good electrical conductivity, strength, flexing resistance, precise sheet thickness, surface smoothness and can be made at low cost.

In an example, the Cu foil obtd. by cold rolling electrolytic Cu foil

had a  
final thickness of 35 microns with redn. rate of 53%, and a TS of  
45.4 kg/mm2,  
and an El of 1%. The number of flexing to breakage was 85 cycles,  
and the  
precision of thickness was 1 micron. The foil had a surface  
roughness (Rmax.)  
of 1.0 microns, compared with 33.8 kg/mm2 TS, 3% El, 62 flexing  
cycles to  
breakage, a thickness precision of 4 microns to 6.8 microns of Rmax  
for  
electrolytic Cu foil.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: MANUFACTURE COPPER FOIL FLEX RESISTANCE COLD WORK COPPER  
FOIL TEN

PER CENT REDUCE

DERWENT-CLASS: L03 M21 P51

CPI-CODES: L03-A01; L03-H04E3; M29-B;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1986-121520

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1986-209928